

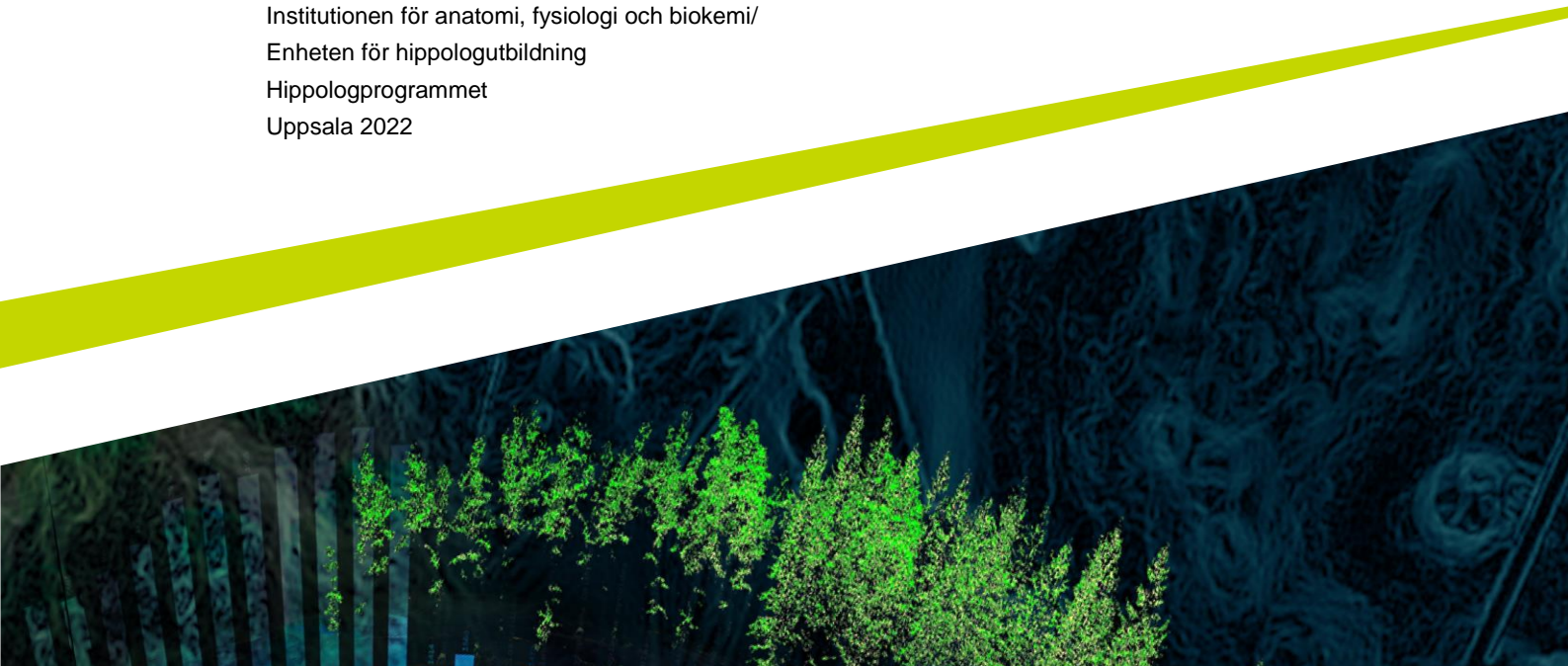


Hur påverkas bakbenets temperatur, omkrets och diameter av olika typer av bandageunderlägg?

- *How is the hind leg temperature, circumference and diameter affected by different types of stable bandages?*

Matilda Hägglöf

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi/
Enheten för hippologutbildning
Hippologprogrammet
Uppsala 2022



Hur påverkas bakbenets temperatur, omkrets och diameter av olika typer av bandageunderlägg?

- *How is the hind leg temperature, circumference and diameter affected by different types of stable bandages?*

Matilda Hägglöf

Handledare: Malin Connysson, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examinator: Karin Morgan, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Strömsholm

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i hippologi

Kurskod: EX0864

Program/utbildning: Hippolog - kandidatprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi/ Enheten för hippologutbildning

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Delnummer i serien: K 137

Nyckelord: bandageunderlägg, kotsenskida, kotled, temperatur, diameter, omkrets

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Enheten för hippologutbildning

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Tidigare studier visar att ledproblem var ett vanligt förekommande problem hos sporthästar. En av dessa ledproblem som hästen kan lida av är svullnader i lederna på hästens ben. En svullnad i hästens leder kan uppkomma på grund av ökad ledvätska i leden och det är den typen av svullnad som med talspråk ofta kallas för galla. Svullnaden kan vara ofarlig för hästen men det kan också vara en indikation på ledproblem som bör uppmärksammas av hästägaren. Svullnaden i benen kan också uppkomma efter intensiv och upprepad träning.

Syftet med studien är att jämföra tre behandlingsmetoder för svullnad i hästens ben; två metoder med olika typer av bandageunderlägg och en behandling där hästen står utan bandageunderlägg. Det besvarades genom frågeställningarna; Kan olika typer av bandageunderlägg minska gallor i hästens kotled och kotsenskida? Kan olika typer av bandageunderlägg påverka hudens temperatur på hästens bakben vid kotled och kotsenskida? Studien är en kvantitativ studie och utformades som en *change-over* design med *washout* period av ett dygn mellan mätningar. Studien pågick under elva dagar och innefattade nio varmbloodhästar (7–24 år) från Ridskolan Strömsholm. Resultatet visade att Back on Track[®] och ordinärt bandageunderlägg hade en signifikant skillnad ($p=0,002$) i temperatur (mätt med termistor), diameter kotled (mätt med skjutmått) och omkrets kotled (mätt med måttband). Medelvärde för temperaturen för Back on track[®] och ordinärt bandageunderlägg var $34,3\pm 0,31^{\circ}\text{C}$, för diameter kotled $85,1\pm 0,25$ mm (Back on Track[®]) och $85,0\pm 0,25$ mm (ordinärt bandageunderlägg) och för omkrets $31,2\pm 0,11$ cm (Back on track[®]) och $31,1\pm 0,11$ cm (ordinärt bandageunderlägg). Slutsatsen som kunde dras var att med ett bandageunderlägg minskar omfång i diameter och omkrets vid kotled och kotsenskida och ger en förhöjd temperatur i huden på benen. Vilket material som används till ett bandageunderlägg har ingen signifikant påverkan på varken diameter, omkrets eller temperatur på benet.

Nyckelord: bandageunderlägg, kotsenskida, kotled, temperatur, diameter, omkrets

Abstract

Previous studies show that joint problems were a common problem in sport horses. One of these joint problems that the horse may suffer from is swelling of the joints on legs. A swelling of the joints can occur due to increased joint fluid in the joint. The swelling can be harmless to the horse, but it can also be an indication of joint problems that should be brought to the attention of the horse owner. The swelling of the legs can also occur after intense and repeated exercise.

The aim of the study is to compare three treatment methods for swelling of the horse's legs; two methods with different types of wool bandages and a treatment where the horse is without wool bandages. It was answered through the questions; Can different types of stable bandages reduce bile in the horse's vertebrae and vertebral sheath? Can different types of stable bandages affect the skin's temperature on the horse's hind legs at the fetlock joint? The study was a quantitative study and was designed as a Change-over design with a washout period of one day between measurements. The study lasted for eleven days and included nine warmblood horses (7–24 years) at the riding School Strömsholm. The result showed that Back on Track[®] and ordinary bandage had a significant difference ($P=0.002$) in temperature (measured with thermistor), Diameter fetlock joint (measured by caliper) and circumference fetlock joint (measured by tape measure). The mean temperature for Back on track[®] and ordinary bandage was $34,3\pm 0,31^{\circ}\text{C}$, for diameter fetlock joint $85,1\pm 0,25$ mm (Back on Track[®]) and $85,0\pm 0,25$ mm (ordinary bandage) and for circumference $31,2\pm 0,11$ cm (Back on track[®]) and $31,1\pm 0,11$ cm (ordinary bandage). The conclusion was that wool bandages reduce the circumference and in the diameter at the ankle joint and vertebral sheath and gives an increased

blood circulation which is shown by elevated temperature in the leg. The material used for stable bandages had no significant effect on either the diameter, circumference, or the temperature of the leg.

Keywords: bandages, fetlock joint, fetlock, temperature, diameter, circumference

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
1.1. Problem	10
1.2. Syfte	10
1.3. Frågeställning	10
2. Bakgrund	11
2.1. Hästens anatomi i distala delen av fram- och bakben	11
2.2. Lymfsystemet	12
2.3. Bandageunderlägg	13
2.3.1. Back on Track®	13
2.4. Faktorer som påverkar lymfflödet	13
2.5. Faktorer som påverkar hudtemperaturen	14
2.5.1. Mätverktyg infraröd termometer	14
2.5.2. Blodflödets påverkan av hudtemperaturökningar	14
3. Metod och material	16
Studiens utformning	16
3.1. Mätverktyg som användes i studien	17
3.2. Studiens utförande	19
3.3. Statistisk analys	20
4. Resultat	21
5. Diskussion	23
5.1. Metod och material	25
5.2. Felkällor	26
5.3. Förslag på framtida studier	27
5.4. Slutsats	27

1. Inledning

I Sverige beräknas det finnas ungefär 355 000 hästar och cirka 180 000 aktiva hästar som arbetar, tränas och tävlar inom olika sporter (Hästnäring i siffror 2019). Studier visar att lederna hos hästen var den mest skadedrabbade delen på hästen (Bertuglia et al. 2016; Vigre et al. 2002; Penell et al. 2005). Svullnader på benen är ett symptom eller indikation på skador och/eller ledproblem. (Bertuglia et al. 2016)

En svullnad i hästens leder kan uppkomma på grund av ökad ledvätska i leden och det är den typen av svullnad som på talspråk ofta kallas för galla. Svullnaden kan vara ofarlig för hästen, men det kan också vara en indikation på ledproblem som bör uppmärksammas av hästägaren (Fedele et al. 2006). Svullnaden i benen kan också uppkomma efter intensiv och upprepad träning (Moller & van Weeren, 2017). En annan typ av svullnad på benen som hästar kan drabbas av är lymfödem som uppkommer på grund av försämrad blodcirkulation i hästens ben (Fedele et al. 2006). Lymfödem kan också ha flera olika orsaker såsom foderbyte eller sårskada Joyce (2007).

Bandagering av hästens ben för att undvika svullnad är vanligt förekommande. (Fedele et al. 2006). På marknaden finns många olika typer av bandageunderlägg och bandage om är avsedda för bandageunderlägg. Joyce (2007) rekommenderar att använda bandageunderlägg utan att veta effekterna av det.

1.1. Problem

Bandageunderlägg används på hästar för att reducera svullnad på ben. På marknaden finns många olika typer av produkter ämnade för bandageunderlägg i olika material. Trots att ledproblematik och svullnader på ben är ett vanligt problem hos sporthästar och att bandageunderlägg är ett vanligt sätt att hantera svullnader i häststallar, så finns det få vetenskapliga studier på effekten av bandageunderlägg och påverkar på hästens benen.

1.2. Syfte

Syftet med studien är att jämföra effekten av tre behandlingsmetoder för svullnad i hästens ben; två metoder med olika typer av bandageunderlägg och en behandling där hästen står utan bandageunderlägg. Studien bidrar med vetenskapliga bevis för huruvida olika typer av bandagering har effekt eller ej på svullnad.

1.3. Frågeställning

Kan olika typer av bandageunderlägg minska svullnad i bakbenets kotled och kotsenskida?

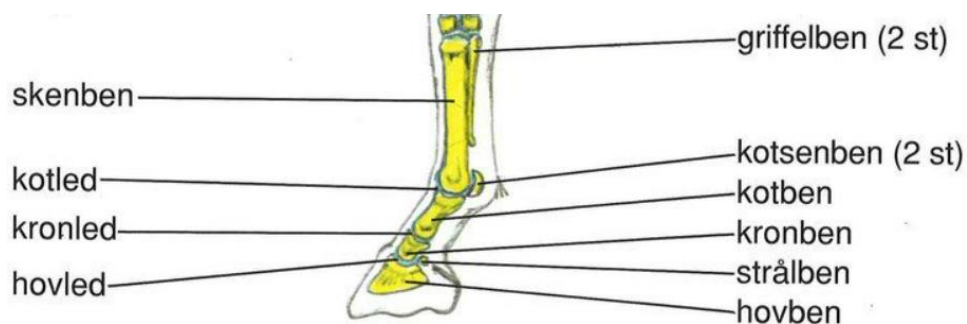
Kan olika typer av bandageunderlägg påverka hudens temperatur på hästens bakben vid kotled och kotsenskida?

2. Bakgrund

2.1. Hästens anatomi i distala delen av fram- och bakben

Hästens skelett i den distala delen av hästens fram- och bakben (figur 1) består av skenbenen som benämns metakarpalben (framben) och metatarsalben (bakben). Hästens skenben är starkt och viktbärande (Ross 2011; Dyce et al. 2010). På hästens skenben sitter medialt och lateralt två tillbakabildade ben som benämns griffelben (Ross 2011; Dyce et al. 2010). Griffelbenet startar proximalt på skenbenet och slutar vid tre fjärdedelar av skenbenet. Griffelbenet är mycket mindre och tunnare än skenbenet och vid griffelbenets distala del går det att palpera fram en spetsig del. (Dyce et al. 2010)

Vid skenbenets slut börjar kotben, kronben och hovben som inom anatomin benämns proximala-, mellersta och distala falangerna. Till kotbenet tillhör också två kotsenben som inom anatomin benämns sesamoidben. (Ross 2011; Dyce et al. 2010).



Figur 1. Anatomi; Distala delen av hästens metakarpalben. (Illustration efter Sandgren, 1990).

Davies (2005) beskriver att det finns olika typer av leder som förbinder ben i hästens kropp; fibrösa och, kartilaginösa leder samt synovialleder. Fibrösa leder förbinder med fibrös vävnad och de saknar rörlighet, kartilaginösa består av tjock

skiva fibrocartilago och kan skapa små rörelser. Synovialleder skiljer sig från fibrösa och kartilaginösa leder, då de har en stor rörelseförmåga. Synovialleder består av olika strukturer; ledvätskefyllt hålrum, ledkapsel som producerar ledvätska vars egenskaper är att smörja och verka stötdämpande av ledbrosk.

Skelettet i den distala delen av hästens fram- och bakben; skenbenet, kotben, kronben och hovbenet sitter ihop med hjälp av synovialleder. Lederna kallas för; kotled, kronled och hovled (Ross 2011; Dyce et al. 2010).

Svullnad i hästens ben uppkommer på grund av ökad ledvätska i hästens leder. Svullnaden kan indikera på infektion eller skador i hästens ben. Vad som orsakar svullnaden är svårt att identifiera och det finns idag få studier på varför svullnaden uppstår. Vid träning ökar påfrestningen på hästens ben som kan bidra till svullnad. I en studie Johnson et al (2019) mättes benets omkrets större på det distala benet efter hoppträning hos hästar. Vid samma studie kunde forskarna se att en yngre hästs omkrets på benet var större efter ett träningspass i hoppning jämfört med äldre hästar. Vilket tyder på att hästens ålder kan spela roll i omfattningen av svullnad som uppstår efter träning. I Johnson et al (2019) gick dock inte att fastslå om det beror på åldern eller andra faktorer. Äldre djur kan vara mindre känsliga i sin fysiologiska reaktion på förändringar i träning. (Johnson et al 2019)

2.2. Lymfsystemet

Lymfsystemet består av ett nätverk med lymfkärl som transporterar lymfa. Lymfsystemet och blodsystemet hjälper till att hålla vätskebalansen på en bra nivå i hästens kropp och hjälper kroppen att stå emot infektioner då den förstör bakterier och virus. (Davies 2017)

Lymfan är en genomskinlig vätska som består av vatten, proteiner, vita blodkroppar, fettsyror, bakterier, gamla och skadade celler. Lymfan pressas ut i vävnaderna via kapillärer och tillför syre och näring till cellerna, som i sin tur släpper ut koldioxid och avfall ut i vätskan som omger cellerna. Lymfsystemet tar upp vätskan som blir över och bildar lymfa. Lymfkärl transporterar lymfan i kroppen genom att lymfkärnen pressas samman av kroppens rörelse. (Davies 2017)

När det uppstår en försämrad cirkulation i de synoviala strukturerna i hästens ben, så som led eller senskida, uppstår ett högre intrasynovialt tryck och en synlig effusion som benämns galla.

2.3. Bandageunderlägg

Ett bandageunderlägg består ett bandageunderlägg och ett bandage som kan vara av olika material, bandageunderlägg används bland annat för att ge hästen stöd och förhindra skav mot huden. Ett bandageunderlägg börjar från framknät eller hasen och avslutar vid kotspetsen eller längre ner på kotan, det varierar beroende på vart på benet du vill ge hästen stöd. (Morlock et al. 1994)

2.3.1. Back on Track[®]

Back on Track[®] bandageunderlägg består av 80 procent polyester, 20 procent polypropylen och Welltex[®]-teknologi. Welltex[®] är en blandning mellan krossade naturliga mineraler vars funktion är att fångar upp kroppsvärmen och omvandla den till infraröd energi, som hjälper till att öka blodcirkulationen i hud, leder och muskler. Back on Track[®] stallpaddar ska kunna lindra besvär som kotledsinflammation, gallor och gaffelbandsskador. (Back on Track[®] u.å.)

2.4. Faktorer som påverkar lymfflödet

I en tidigare studie av Fedele et al. (2006) studerades påverkan på lymfsystemet i hästens ben av bandageunderlägg med elastiska ull-lindor och elastiska strumpor. Tio friska hästar med tendens till svullnad i benen studerades. I studien användes en indirekt lymfangiografisk metod, där kontrastvätska injicerades och visades på röntgen. Resultatet visade att där hästarna var lindade med bandageunderlägg, stannade vätskan kvar i lymfkärnen medan de elastiska strumporna inte hindrade vätskan att transporteras vidare. Studien hade klinisk relevans, eftersom bandageunderlägg gjorde att lymfkärnen inte kunde transportera bort vätskan.

I en annan studie av Connysson et al. (2021) undersöktes effekten av två olika inhysningssystem (box och lösdrift) på rörelseapparatus återhämtning efter travlopp. Bakbenens kotsenskidas omkrets och diameter mättes innan loppet och dagarna efter loppet. Resultatet visade att omkretsen och diametern var mindre när hästarna gick på lösdrift än när de stod på box. Inga andra skillnader i återhämtning observerades i studien.

2.5. Faktorer som påverkar hudtemperaturen

2.5.1. Mätverktyg infraröd termometer

Värme är en viktig parameter vid klinisk undersökning av hälsa och det finns olika metoder för att mäta temperaturen vid hästens fram- och bakben vid klinisk undersökning. I en studie av Verschooten et al. (2001) var syftet att undersöka användningen av IR-termometer vid klinisk undersökning av hälsa på fram- och bakben på hästar.

Det studien kom fram till var att mätinstrumentet visade kliniska fynd men inte specifikt nog för att fastställa en diagnos. Forskarna kom också fram till att den inte är den exakta temperaturen som är väsentlig utan det är skillnaden i temperaturen mellan hästens ben. Det finns faktorer som kan påverka mätningens resultat; dessa är päls, gamla ärr, om hästen svettas eller om den har haft en behandling som ökar värmen i benet eller om hästen har varit aktiv innan mätning. (Verschooten et al. 2001)

2.5.2. Blodflödets påverkan av hudtemperaturökningar

Förhöjd hudtemperatur ses ofta som en indikation på ökat blodcirkulation, då en ökning av blodflödet återförs av en temperaturökning (Edner et al. 2012). Temperaturökningen beror på att hästens vidgar blodkärlen (vasodilation) för att avge mer värme från huden (Cymbaluk & Christison 1990).

I en studie av Edner et al. (2012) undersöktes magnetäckets påverkan på musklernas blodcirkulation, hudtemperatur och beteende på friska hästar. Tio friska hästar fick slumpmässigt behandlas av två olika metoder; magnettäcke med aktivt statiska magneter (900 Gauss) eller ett placebomagnettäcke. Mätningarna som användes under studien var; mätinstrument för mätning och analys av blodcirkulation, termistor och infraröd termometer för mätning av hudtemperaturen. Resultatet visade att i båda grupperna ökade hudtemperaturen signifikant vid båda behandlingarna jämfört med innan behandlingen. Resultatet visade ingen signifikant skillnad mellan mätningarna av friska hästar som behandlades med magnettäcke och placebomagnettäcke. Det skilde sig varken i blodcirkulation i musklerna eller i hudtemperaturen.

Ett liknande resultat fick Turner et al. (1991) i sin studie där forskarna undersökte temperaturökning vid behandling av två olika bandageunderlägg, ett som innehöll en biomagnetiskkomponent och ett placebo bandageunderlägg. Resultatet visade att det inte fanns en signifikant temperaturökning mellan de olika bandagen, mätt

med termografi 24 timmar efter applicering av bandageunderlägg. (Turner et al. 1991

3. Metod och material

Studiens utformning

Studien är en kvantitativ studie. Den utformades så att alla hästar fick alla behandlingar på båda sina ben med *wash-out* period av ett dygn mellan behandlingarna. Studien pågick under elva dagar och innefattade nio varmblodshästar (7–24 år) på Ridskolan Strömsholm. Hästarnas användning inom studien är etiskt godkänt enligt tillstånd med diarienummer 5.2.18-8228/18.

Hästarna i studien var utbildade i både hoppning och dressyr. Två av hästarna var privatägda och fått medgivande att vara med i studien genom att de har skrivit på ett medgivande. Resterande hästar ägdes av Ridskolan Strömsholm. Åtta av hästarna hade gått med i skolans verksamhet under hela studien och en häst var under igångsättning. De medverkande hästarna var uppstallade i ett isolerat stall och Magnusson¹ anser att stalltemperaturen vid mätningstillfället var cirka 8 till 10°C. Området som mättes på hästarna var distala delen på bakbenet vid kotled och kotsenskida. Behandlingen bestod av applicering av två olika typer av bandageunderlägg; bandageunderlägg och Back on Track[®] bandageunderlägg. Lindor som användes var av samma material; fleece.

Alla mätningar gjordes direkt på morgonen och mätningen upprepades varannan dag. Mätningarna utfördes av samma mätperson vilket visar reliabilitet för studien.

Hästarna delades slumpmässigt in i tre grupper; grupp 1, häst 1,4 och 7. Grupp 2, häst 2,5 och 8 och grupp 3, häst 3,6 och 9. Behandlingsmetoden lottades slumpmässigt ut mellan hästarna, se tabell 1.

Tabell 1. Översikten visar den slumpmässiga ordningen av bandagering. B=Back On Track®, S=bandageunderlägg (stallbandage), U=utan, H=höger och V=vänster

Häst	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6
Häst 1	UHB	SVB	BVB	UVB	BHB	SHB
Häst 2	BVB	UVB	SHB	SVB	UHB	BHB
Häst 3	SVB	BVB	UHB	BHB	SHB	UVB
Häst 4	UHB	SVB	BVB	UVB	BHB	SHB
Häst 5	BVB	UVB	SHB	SVB	UHB	BHB
Häst 6	SVB	BVB	UHB	BHB	SHB	UVB
Häst 7	UHB	SVB	BVB	UVB	BHB	SHB
Häst 8	BVB	DUVB	SHB	SVB	UHB	BHB
Häst 9	SVB	BVB	UHB	BHB	SHB	UVB

3.1. Mätverktyg som användes i studien

I studien användes två olika sätt att mäta benens temperatur. Termistor (Ellab) är en termometer som mäter yttemperatur, se figur 2. Termistor har en metallbit i den ena änden som läggs an mot området som ska mätas. Termistor användes för att mäta temperaturen under bandaget innan det togs av.



Figur 2. Termistor lades an mot den rakade laterala delen av benet. Termistor låg mot benet tills temperaturen på skärmen fastställdes och samma temperatur återstod i cirka 5 sekunder.

IR-termometer (Lini-t) mäter yttemperatur med en infraröd stråle som rikts cirka 50 centimeter från hästens ben, se figur 3. IR-mätaren användes direkt när bandaget tagits av.



Figur 3. IR-temperatur mätare riktades 50 cm från hästen på det laterala rakade området på benet. Temperaturen togs genom att knappen trycktes in tills temperaturen fastställt och en och samma temperatur återstod.

Skjutmått användes för att mäta diameter på kota och kotsenskida, se figur 4. Skjutmättet lades an mot benet lateralt och medialt mot kotsenskidan (övre mått) och kotleden (undre mått), utan att skapa tryck som annars skulle kunna påverka mätresultatet. Skjutmättet har en trycksensor som gör att det skapas ett konstant tryck på 1 N mellan skjutmättet och den struktur som man mäter.



Figur 4. Skjutmått lades an mot skenbenet (kotsenskidan och kotleden) både lateralt och medialt och sedan fördes en knapp in för att skapa ett konstant tryck. Måttet kom upp på skärmen.

Måttband med dynamometer med enheten kilo, se figur 5. Måttbandet har millimetergradering och sträcks till ett standardiserat tryck på 0,5 kg (5 N). Vid alla

mätningar var dragsensorn på 0,1 kg de vill säga 1 N. Måttbandet användes för att mäta omkretsen vid kotsenskidan (övre mått) och kotan (undre mått) i centimeter.



Figur 5. Måttband lades runt skenbenet (kotsenskidan och kotleden). Vid mätningen användes måttbandets millimetergradering som sträcktes till 0,1 kg (1N).

3.2. Studiens utförande

Studien inleddes med att alla hästar rakades lateralt på bakbenet för att märka ut områdena som skulle mätas vid kotan och kotsenskidan, enligt samma metod som Bergh et al. (2018). Märkena klipptes cirka en centimeter nedanför det laterala griffelbenet och på kotan där omkretsen är som störst, se figur 6.



Figur 6. Egentagen bild för att demonstrera hur hästarna klipptes i studien. Översta strecket är markeringen för att mäta kotsenskidan och undre strecket markerar var för att mäta kotan.

3.3. Statistisk analys

Variansanalyser gjordes med PROC GLM (SAS 9.4, Institute Inc., Cary, NC).

Modellen var: $Y_{ijklm} = \mu + \eta_i + \pi_j + \gamma_k + \beta_l + \delta_m + (\pi\gamma)_{jk} + e_{ijklm}$.

Y_{ijklm} är observationen, medelvärdet μ , effekten av häst η_i , effekten av behandling π_j , effekten av ben γ_k och effekten av dag β_l , effekten av kontrollben δ_m , interaktionen mellan ben och behandling $(\pi\gamma)_{jk}$ och residualeffekten e_{ijklm} . Värdena redovisas som least square means \pm standardfel. Skillnader ansågs vara statistiskt signifikant vid $p < 0,05$.

4. Resultat

Resultatet visar att för de flesta parametrar att det var signifikant skillnad mellan då benen var utan behandling och då de hade stallbandage under natten, oavsett om de hade vanliga bandageunderlägg eller Back on Track[®]-underlägg (tabell 2).

Vid mätning med termistor var temperaturen 11 % högre med Back on Track-underlägg och vanliga bandageunderlägg än utan (tabell 2).

Vid mätning med IR-termometern var temperaturen 27 % högre med Back on Track[®]-underlägg och vanligt bandageunderlägg än utan (tabell 2).

Vid mätning av diameter kotsenskida (skjutmått) var det en minskning på 6 % med vanligt bandageunderlägg än utan (tabell 2)

Vid mätning diameter kotled (skjutmått) var det en minskning på 1 % med Back on Track[®]-underlägg än utan och en minskning på 2 % med vanligt bandageunderlägg än utan (tabell 2).

Vid mätning omkrets kotsenskida (måttband) var det minskning på 3 % med vanligt bandageunderlägg än utan (tabell 2).

Vid mätning omkrets kotled (måttband) var det en minskning på 1 % med Back on Track[®]-underlägg och utan och en minskning på 2 % med vanligt bandageunderlägg än utan (tabell 2).

Tabell 2. Medelvärde och standardfel för de tre olika behandlingsmetoderna

Behandling	Utan	Back on Track [®]	Bandageunderlägg
Mätinstrument			
Termistor (°C)	30.7±0.31	34.3±0.31*	34.3±0.31*
IR-termometer (°C)	22.2±0.44	28.3±0.44*	28.4±0.44*
Diameter kotsenskida (mm)	48.4±0.65	46.7±0.65#	45.2±0.66*
Diameter kotled (mm)	86.8±0.25	85.1±0.25*	85.0±0.25*
Omkrets kotsenskida (cm)	27.3±0.20	27.0±0.20	26.4±0.20*
Omkrets kotled (cm)	31.8±0.11	31.2±0.11*	31.1±0.11*

* Betyder signifikant skilt (p <0,002) från utan behandling.

betyder tendens till signifikant skilt (p<0.09) (nästan signifikant, att det fanns en tendens till minskad (procentuellt) så mycket minskad (procentuellt) än utan bandage.

För temperaturen mätt med IR-mätaren fanns en effekt av vilket bakben som mättes oavsett behandling (tabell 3). När höger och vänster bakben analyserades fanns det en signifikant skillnad på IR-termometern mellan benen.

Vid mätning med IR-termometer på alla behandlingsmetoder hade vänster baken 9 % högre temperatur än höger bakben (tabell 3).

Tabell 3. Medelvärde på de olika benen oavsett behandling

Bakben	Höger	Vänster
Mätinstrument		
Termistor (°C)	33.5±0.30	32.7±0.30
IR-termometer (°C)	25.1±0.43	27.5±0.43*
Diameter kotsenskida (mm)	46.7±0.62	46.9±0.62
Diameter kotled (mm)	85.3±0.24	85.9±0.24
Omkrets kotsenskida (cm)	27.0±0.19	26.8±0.19
Omkrets kotled (cm)	31.5±0.11	31.3±0.11

* Betyder signifikant skilt (p=0,0011) från höger bakben.

5. Diskussion

Den här studiens resultat har visat en signifikant skillnad på hudens temperatur vid användande av bandageunderlägg både Back on Track[®], ordinära bandageunderlägg och även utan behandling. Resultatet visade också att båda typer av bandageunderlägg; Back on Track[®] bandageunderlägg och ordinära bandageunderlägg gav en ökad hudtemperatur på det behandlade området, då en temperaturökning i huden kunde ses vid mätning.

Det intressanta med resultatet var att det inte fanns någon signifikant skillnad i ökning av hudtemperaturen mellan Back on Track[®] och ordinarie bandageunderlägg.

Sambandet mellan olika material och temperaturökningen har i tidigare studier så som Edner et al. (2012) inte gett något positivt resultat på att hudtemperaturen skulle öka beroende på vilket typ av material som används. Materialet som Edner et al. (2012) använde i sina mätningar var ett magnettäcke och ett placebomagnettäcke. Under mätningarna så var medianvärdet för temperaturökningen med placebotäcket 1 till 1.5 grader och för magnettäcket cirka 1 grad. I Edner et al. (2012) studie var medianvärde mer stabilt och studien får en mindre temperaturökning än vad den här studien får på benen. Liknande resultat har hittats av Turner et al. (1991) där det inte gett något positivt resultat på att hudtemperaturen skulle öka beroende på vilket typ av material som används

I den här studien var temperaturökningen (mätt med en termistor) 3,6 °C från utan-bandageunderlägg och med Back on Track[®]-underlägg samt vanligt bandage underlägg. Temperaturökningen mätt med IR-termometer var 6,1 °C från utan-bandageunderlägg och Back on Track[®]-underlägg samt vanligt bandage underlägg. Detta överensstämmer med resultaten av Edner et al. (2012) som inte hade någon skillnad på hudtemperaturen då de jämförde magnettäcke och placebomagnettäcke vilket tyder på att materialet i täcket inte spelade någon roll för hudtemperaturen. I Edners studie (2012) så var medianvärdet för temperaturökningen med placebotäcket 1 till 1.5 grader och för magnettäcket cirka 1 grad. Edners et al. (2012) hade en mindre temperaturökning än vad det här examensarbetet uppmätt på benen. Det kan bero på att det är metoden att lägga på ett föremål mot en

kroppsdel som till exempel ett bandageunderlägg eller ett täcke som tillför ökad hudtemperatur. Edner et al. (2012) och Turner et al. (1991) resultat skulle kunna stödja resultatet i den här studien och kunna påvisa att Welltex®-teknologi som Back on Track® använder sig av i sina bandageunderlägg inte ger en högre effekt av värme och därför inte skiljer sig från ordinära bandageunderlägg.

Att tillföra värme på hästens ben genom bandageunderlägg kan öka blodcirkulationen och ge en positiv effekt vid behandling av kotled och kotsenskida svullnad. Studiens resultat visade att bandageunderlägg oberoende av material ökar temperaturen i hästens ben, vilket skulle kunna tyda på en ökad blodcirkulation ger ett positivt resultat. En studie som motsäger detta resultat är Fedele et al. (2006) som i sin studie använde kontrastvätska i benet för att studera hur vätska i benet påverkas av bandageunderlägg. Resultatet från deras studie visade att kontrastvätskan stannade kvar i benet vid användande av bandageunderlägg. Det resultatet skulle kunna påvisa att användning av bandageunderlägg kan störa kroppens lymfsystem som är kroppens egna sätt att behandla gallor. I det här examensarbetet undersöktes inte vilken typ av vätska svullnaderna bestod av eller flöden av blod och lymfvätska, vilket gör att det inte går att avgöra temperaturens effekt på cirkulationen. I framtiden skulle ytterligare studier behöva göras på om bandageunderlägg påverkar lymfvätskans läkande effekt på till exempel gallor vid leder på hästens ben.

I en studie av Connysson et al. (2021) indikerar att rörelse kan vara en form av behandling för bakbenssvullnad hos häst och även att hästar som står på box skulle kunna dra nytta av denna typ av behandling genom att till exempel låta hästen få behandling genom att röra på sig i skrittmaskin eller ledas för hand. Detta kanske skulle vara ett bättre alternativ än bandagering då bandagering verkar kunna ha en negativ effekt på lymfkärlen i benet och hämma lymflöde så att vätskan inte går att transporteras bort (Feder et al 2006).

Resultatet i studien visade att vid kotsenskidan gav behandlingen med Back on Track® och ordinärt bandageunderlägg en procentuell minskning med 3 % på omkretsen och 6 % på diametern. I Connysson et al. (2021) studie visade det sig att hästar som var inhysta på lösdrift hade en minskad effekt på omkretsen med 1 % och diameter med 3 % av kotsenskidan mot de hästar som var inhysta i box-stall. Den procentuella skillnaden visar på att den här studien har större procentuell skillnad än vad Connysson et al. (2021) hade i sin studie. Det tyder på att bandageunderlägg som behandling mot svullnad i hästens ben ger en större effekt än om hästen är inhyst på lösdrift.

Enligt Fedele et al. (2006) finns det få studier som gjorts tidigare där de har forskat om orsaken till svullnad i hästens ben. Ändå menade Fedele et al. (2006) att det är vanligt förekommande hos hästar. Fedele et al. (2006) beskrev också att hästägare lindar sina hästar som behandlingsmetod mot svullnad i hästarnas ben trots att det inte finns någon studie på att behandlingsmetoden med bandageunderlägg skull reducera en svullnad i hästens ben.

5.1. Metod och material

Mätinstrumenten som använde vid mätningarna i studien har validerats i Svenhagen (2017) och Bergh et al. (2018). Metoden användes i Connysson et al. (2021). Det var samma person som bandagerade hästarna och utförde mätningarna. Personen som utförde mätningarna fick hjälp av en annan person som läste av mätresultatet för en ökad reliabilitet för studien.

Hästarna som ingick i studien valdes slumpmässigt ut, och sorterades efter hästar som var lätthanterliga och lämpliga att raka, bandagera och utföra dagliga mätningar av temperatur och omfång på. Ett förbättringsförslag till urval av testgrupp skulle vara att forskaren valde ut en större grupp av hästar. Innan studien startar genomförs en klinisk undersökning genom palpering av samtliga hästar. Utifrån resultatet av den kliniska undersökningen väljs de hästar ut som uppvisar svullnad i kotled eller kotsenskida för att delta i studien. Lämpligt är också att ha en kontrollgrupp med hästar som inte uppvisat svullnad i kotled eller kotsenskida. De båda grupperna skull även delas upp i olika ålderskategorier så som i studien Johnson et al. (2019).

Ett annat förslag på förbättring av metoden är att innan studien påbörjas så mäts hästarnas kotled och kotsenskida så att det finns ett referensvärde innan behandlingen med bandageunderlägg startar. Det skulle också vara intressant att undersöka cirkulation i hästens distala ben och även göra ultraljudsundersökningar för att se vad svullnaderna kan bestå av.

I studien rakades områden vid kotleden och kotsenskidan där mätningarna skulle utföras. Det gjordes för att alla mätningar skulle kunna ske vid samma läge på alla hästars ben för att få ett så likvärdigt mätresultat från alla hästarna. Hästarna rakades också för att få en slät yta att mäta på och att kunna komma så nära huden som möjligt. I Verschooten et al. (2001) studie påtalades faktorer som kunde påverka mätresultaten så som hår, ärrbildning, svett och om hästen rört på sig innan mätning utfördes. Forskarna påtalade också att det var viktigt att mätningen utfördes på morgonen då hästarna fortfarande stod på box. De ovanstående faktorer togs hänsyn till i utförd studie.

När höger och vänster bakben analyserades varför sig fanns det en signifikant skillnad på IR-termometern mellan dessa ben. Höger bakben hade en medeltemperatur på 25.1 ± 0.43 °C och vänster bakben hade en medeltemperatur på 27.5 ± 0.43 °C signifikant skilt ($p=0,0011$). Vänster bakben var 9 % varmare än höger bakben och vad som skulle kunna orsakat den högre temperatur i vänsterbenet är okänt.

Hudtemperaturen (förhöjd värme) är en viktig parameter vid klinisk undersökning och genom att kunna skilja på temperaturen mellan benen kan vara avgörande vid en klinisk undersökning (Verschooten et al. 2001). De faktorer som enligt Verschooten et al. (2001) skulle kunna påverka temperaturen skulle kunna uteslutas i den här studien. Alla hästar var rakade vid området där mätningarna gjordes och mätningarna utfördes på morgonen, vilket eliminerar att hästarna skulle ha varit fysiskt aktiva innan mätningarna. Om studien skulle utförts igen så skulle det vara relevant att mäta temperaturskillnaden mellan rakat och orsakat ben. I den här studien går det inte att förklara värmeskillnaden som resultatet visade och därför behövs det fler studier inom området.

Urvalet av hästar i studien var slumpmässigt och hästarna var i åldrarna från 7–12 år. I Johnson et al. (2019) studie kunde man se att yngre hästar hade större volym i distala benet efter hoppträning än en äldre häst, så en yngre grupp av hästar hade kanske kunnat ge en större effekt av bandageringen.

5.2. Felkällor

En osäkerhetsfaktor fanns vid användning av IR-termometern. Då temperaturen på benet sjönk snabbt efter att bandageunderläggen avlägsnats från benet. Detta påvisades också i Verschooten et al. (2001) studie där forskarna tyckte att det var svårt att få en exakt temperatur vid mätning men att det inte påverkade resultatet eftersom det var skillnaden mellan hästens ben som var det väsentliga. Vid mätningar med IR termometern kan de vara lämpligt att även notera temperaturen i luften ifall den kan påverka hur snabbt temperaturen sjunker efter att bandaget avlägsnas. En annan felkälla är om trycket vid lindningen (hur hårt benen är lindade) kan påverka mätresultatet.

Då inte en och samma sekreterare kunde vara med och läsa av mätverktygen under hela studien fick tre olika personer läsa av resultaten. Det kan finnas en risk för feltolkningar vid avläsning av mätverktygen på grund av det.

5.3. Förslag på framtida studier

Förslag på fortsatt studie inom området skulle vara att jämföra diameter, omkrets och temperatur på benet efter behandling med bandageunderlägg på hästar som är uppstallade på box och även på hästar som går på lösdrift och inte behandlas med någon typ av bandageunderlägg. En annan intressant studie kan vara att jämföra andra typer av behandlingsmetoder som i stället för att tillföra värme se hur kyla påverkar benet. En tredje studie skulle vara att forskare studerar varför hästar får svullnader i sina ben och vad det kan bero på. Det skulle också vara intressant att göra en enkätstudie där forskaren i undersökningen ställer frågan till hästägare, varför de lindar sina hästars ben?

5.4. Slutsats

Med ett bandageunderlägg minskar omfång i diameter och omkrets vid kotled och kotsenskida och ger en förhöjd temperatur i huden på benen. Vilket material som används till ett bandageunderlägg har ingen signifikant påverkan på varken diameter, omkrets eller temperatur på benet.

Referenser

- Back on Track® (u.å.) Welltex® <https://backontrack.se/pages/welltex>. [Hämtad 2022-07-04]
- Bergh, A., Svernhage, M. & Connysson, M. (2018). Validation of two simple, objective tools for the assessment of synovial swelling in the equine fetlock region. *Wageningen academic publishers*. 14 (2), 111-118.
- Bertuglia, A., Pagliara, E., Grego, E., Ricci, A. & Brkljaca-Bottegaro, N. (2016). Pro-inflammatory cytokines and structural biomarkers are effective to categorize osteoarthritis phenotype and progression in Standardbred racehorses over five years of racing career. *BMC veterinary research*, 12 (1), 246–246.
- Connysson, M., Rhodin, M., Bergh, A. & Jansson, A. (2021) Effects of horse housing on musculoskeletal system post-exercise recovery. *Wageningen academic publishers*. 17(5), 421-428.
- Cymbaluk, N.F. & Christison, G.I. (1990). Environmental Effects on Thermoregulation and Nutrition of Horses. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 6 (2), 355-372.
- Davies, Z. (2017). *Equine science*. Third edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Dyce, K., Zack, M. & Wensing., C. (2010). *Textbook of veterinary anatomy*. 4. ed. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Edner, A., Lindberg, L.-G., Broström, H. & Bergh, A. (2015). Does a magnetic blanket induce changes in muscular blood flow, skin temperature and muscular tension in horses *Equine Veterinary Journal*, 47 (3), 302–307.
- Fedele, C., Brandhorst, B., Hecker, A. & von Rautenfeld, D.B. (2006). Influence from cotton wool bandages and elastic stockings on lymph flow in horses' legs. *Pferdeheilkunde*. 22 (1), 17–22.
- Hästnäringen i siffror (2019) *Hästnäringen i siffror*. <https://hastnaringen-i-siffror.se/> [2022-05-08]
- Johnson, S. & Symons, J. (2019). Measuring Volumetric Changes of Equine Distal Limbs: A Pilot Study Examining Jumping Exercise. *Animals* vol 9, 751.
- Joyce, J. (2007). Injury to Synovial Structures. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 23:103-116.
- Lehmann, J.F. (1990) *Therapeutic Heat and Cold, 4th edn.*, Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland. p 725.

- Morlock, M., Kobluk, C., Jones, J., Rolsten, G. & Faass, J. (1994). Influence of bandage material on pressure distribution under the bandage on the distal forelimb of the galloping horse. *Gait & posture.*, 2 (4), 253–260.
- Penell, J. C., Egenvall, A., Bonnett, B. N., Olson, P. & Pringle, J. (2005). "Specific Causes of Morbidity among Swedish Horses Insured for Veterinary Care between 1997 and 2000". *Veterinary Record* 157, 16, 470–77.
- Ross, M. W. (2011). *The Metatarsal Region*. I: Ross, M. W. & Dyson, S. J. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. 2. ed. Elsevier, 499-508.
- Moller, N.C. & van Weeren, P.R. (2017). How exercise influences equine joint homeostasis. *The veterinary journal* (1997), 222, 60–67.
- Turner, T.A., Wolfsdorf, K. & Jourdenais, J. (1991) Effects of heat, cold, biomagnets and ultrasound on skin circulation in the horse. *Proc. Am. Ass. Equine Practnrs.* 37, 249-257.
- Verschooten, F., De Clercq, T & Saunders, J. (2001). Skin surface temperature Measurements in horses by infrared monitors. *Vlaams diergeneeskundig tijdschrift.* 70 (1), 65-67.
- Vigre, H., Chriél, M., Hesselholt, M., Falk-Rønne, J. & Ersbøll, A.K. (2002) Risk factors for the hazard of lameness in Danish Standardbred trotters. *Preventive Veterinary Medicine.* 56 (1), 105-117.

Tack

Jag vill ge ett stort tack till Malin Connysson för att hon har ställt upp och hjälpt mig genomföra detta arbete. Tack också till Strömsholms Ridskola och Viktoria Åhl för lånet av hästar till studien, Sveriges Lantbruksuniversitet som lånade ut mätverktyg. Ett stort tack till min mamma Kristina Mötsch, Viktoria Åhl och Tombie Hammar som agerade sekreterare vid mätningarna, utan er hade det här arbetet aldrig blivit till!